



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 101 01 157 A 1

⑯ Int. CL<sup>7</sup>:  
**C 10 B 47/24**  
C 10 B 53/00  
C 22 C 33/04

DE 101 01 157 A 1

⑯ Aktenzeichen: 101 01 157.1  
⑯ Anmeldetag: 12. 1. 2001  
⑯ Offenlegungstag: 18. 7. 2002

⑯ Anmelder:  
mg technologies ag, 60325 Frankfurt, DE  
⑯ Vertreter:  
Keil & Schaafhausen Patentanwälte, 60322  
Frankfurt

⑯ Erfinder:  
Orth, Andreas, Dr., 61381 Friedrichsdorf, DE; Hirsch,  
Martin, Dr., 61381 Friedrichsdorf, DE; Weber, Peter,  
Dr., 63546 Hammersbach, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑯ Verfahren zum Erzeugen eines Gemisches aus Eisenerz und Schwellkoks

⑯ Man gibt körnige Kohle und vorgewärmtes körniges Eisenerz einem Schmelzreaktor auf, in welchem durch Zufuhr von sauerstoffhaltigem Gas und durch partielle Oxidation der Bestandteile der Kohle Temperaturen im Bereich von 800 bis 1050°C erzeugt werden. Im Schmelzreaktor hält man die körnigen Feststoffe in wirbelnder Bewegung. Aus dem oberen Bereich des Reaktors führt man heißes Abgas zu einem Feststoff-Abscheider. Das körnige Eisenerz wird mit dem heißen Abgas vorgewärmt und heißes, körniges Gemisch aus Eisenerz und Schwellkoks wird als Produkt aus dem Reaktor und/oder aus dem Abscheider abgezogen. Der Schmelzreaktor kann als Wirbelschichtreaktor oder als pneumatische Förderstrecke ausgebildet sein. Das körnige Gemisch aus Eisenerz und Schwellkoks ist z. B. für einen Schmelzreduktionsprozess geeignet.

DE 101 01 157 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen eines heißen, königigen Gemisches aus Eisenerz und Schwellkoks.

[0002] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, das eingangs genannte Gemisch auf kostengünstige Weise zu erzeugen. Das Erz-Koks-Gemisch soll dabei insbesondere für den Einsatz in einen nachfolgenden Schmelzreduktionsprozess geeignet sein.

[0003] Die Aufgabe wird erfahrungsgemäß dadurch gelöst, dass man könige Kohle und vorgewärmtes königes Eisenerz einem Schmelzreaktor aufgibt, in welchem durch Zufuhr von sauerstoffhaltigem Gas und durch partielle Oxidation der Bestandteile der Kohle Temperaturen im Bereich von 800 bis 1050°C erzeugt werden, wobei man die königen Feststoffe in wirbelnder Bewegung hält und aus dem oberen Bereich des Reaktors zu einem Feststoff-Abscheider führt, aus welchem man ein heißes Abgas abzieht, dass man das könige Eisenerz mit dem heißen Abgas vorwärm und dass man heißes, königes Gemisch aus Eisenerz und Schwellkoks als Produkt aus dem Reaktor und/oder aus dem Abscheider abzieht.

[0004] Der Schmelzreaktor kann z. B. als Wirbelschichtreaktor oder als pneumatische Förderstrecke ausgebildet sein. Üblicherweise liegt der Druck im Schmelzreaktor im Bereich von 1 bis 10 bar und vorzugsweise 2 bis 7 bar.

[0005] Zweckmäßigerweise führt man den Schmelzreaktor hochflüchtige Kohle, auch Braunkohle, zu. Die Kohle kann auch wasserhaltig sein. Die Kohle, die man dem Schmelzreaktor zuführt, weist Korngrößen bei etwa 10 mm und vorzugsweise bis höchstens etwa 6 mm auf, die Körnungen des Eisenerzes liegen im Bereich bis zu 10 mm und vorzugsweise bis zu 6 mm. Im Produkt aus Eisenerz und Schwellkoks liegt das Gewichtsverhältnis Fe : C üblicherweise im Bereich von 1 : 1 bis 2 : 1.

[0006] Ausgestaltungsmöglichkeiten des Verfahrens werden mit Hilfe der Zeichnung erläutert. Die Zeichnung zeigt ein Fließschema des Verfahrens.

[0007] Einem Schmelzreaktor (1) führt man durch die Leitung (2) könige Kohle und durch die Leitung (3) vorgewärmtes königes Eisenerz zu. Luft für die partielle Oxidation im Reaktor (1) und für die Verwirbelung und den Transport der Feststoffe wird in der Leitung (5) herangeführt und tritt durch einen Verteiler (6) in den Reaktor (1) ein, Sekundärluft wird in der Leitung (4) herangeführt. Im Reaktor sorgt man für Temperaturen im Bereich von 800 bis 1050°C und zumeist 850 bis 1000°C. Die Verweilzeiten für die Feststoffe im Reaktor (1) liegen etwa im Bereich von 2 bis 20 sec.

[0008] Durch heißes Abgas mitgeführt werden die Feststoffe vom oberen Bereich des Reaktors (1) durch den Kanal (8) zu einem als Zyklon ausgebildeten Abscheider (9) geleitet. Die weitgehend feststofffreien heißen Abgase strömen aufwärts in einen Suspensionswärmetauscher (10), dem man durch die Leitung (11) vom außen königes Eisenerz zuführt. Dieses Eisenerz wird im direkten Kontakt mit dem heißen Abgas vorgewärmt und durch die Leitung (12) zu einem Abscheidezyklon (13) geführt, von wo das vorgewärmte Eisenerz durch die Leitung (3) zurück in den Reaktor (1) gelangt. Abgas zieht in der Leitung (14) ab und wird einer nicht dargestellten Gasreinigung zugeführt.

[0009] Erzeugtes Erz-Koks-Gemisch zieht man einerseits durch die Leitung (15) aus dem Abscheidezyklon (9) und andererseits durch die Leitung (16) vom unteren Bereich des Reaktors (1) ab. Üblicherweise enthält die Leitung (16) grobkönigiges Gemisch als die Leitung (15). Ein Syphon (15a) dient zweckmäßigerweise als Drucksperrre. In der Lei-

tung (16a) kann man das Feststoffgemisch der weiteren Verwendung z. B. in einem Schmelzreduktionsprozess zu führen. Ein solcher Schmelzreduktionsprozess ist z. B. in den US-Patenten 6083296 und 6143054 beschrieben. Das Eisen 5 erz in den Leitungen (15) und (16) ist gegenüber dem Erz der Leitung (11) bereits teilweise reduziert, wobei üblicherweise 10 bis 40% des im ursprünglichen Eisenerz enthaltenen Sauerstoffs bereits entfernt sind.

## Beispiel

[0010] In einer der Zeichnung entsprechenden Anlage werden durch die Leitung (11) 170 t/h königes Eisenerz und durch die Leitung (2) 142 t/h könige Kohle mit 25,4 Gew.-% Flüchtigen und 17 Gew.-% Feuchtigkeit herangeführt. Durch die Leitungen (4) und (5) treten insgesamt 114000 Nm<sup>3</sup>/h Luft in den Schmelzreaktor (1) ein, mit welchem die Temperatur bei 950°C gehalten wird. Durch die Leitung (16a) zieht man 210 t/h Erz-Schwellkoks-Gemisch ab, welches aus 16 Gew.-% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 49 Gew.-% FeO, 28 Gew.-% Kohlenstoff und 7 Gew.-% Asche besteht. Das über die Leitung (14) abgezogene Prozessgas hat eine Temperatur von 518°C und die Zusammensetzung

CO	11 Vol.-%
CO <sub>2</sub>	11 Vol.-%
H <sub>2</sub> O	22 Vol.-%
H <sub>2</sub>	15 Vol.-%
CH <sub>4</sub>	1 Vol.-%
N <sub>2</sub>	40 Vol.-%

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen eines heißen, königigen Gemisches aus Eisenerz und Schwellkoks, **dadurch gekennzeichnet**, dass man könige Kohle und vorgewärmtes königes Eisenerz einem Schmelzreaktor aufgibt, in welchem durch Zufuhr von sauerstoffhaltigem Gas und durch partielle Oxidation der Bestandteile der Kohle Temperaturen im Bereich von 800 bis 1050°C erzeugt werden, wobei man die königen Feststoffe in 40 wirbelnder Bewegung hält und aus dem oberen Bereich des Reaktors zu einem Feststoff-Abscheider führt, aus welchem man ein heißes Abgas abzieht, dass man das könige Eisenerz mit dem heißen Abgas vorwärm und dass man heißes, königes Gemisch aus Eisenerz und Schwellkoks als Produkt aus dem Reaktor und/oder aus dem Abscheider abzieht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schmelzreaktor als Wirbelschichtreaktor oder als pneumatische Förderstrecke ausgebildet ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck im Schmelzreaktor im Bereich von 1 bis 10 bar liegt.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, dass man dem Schmelzreaktor hochflüchtige Kohle zuführt.

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, dass das Produkt aus Eisenerz und Schwellkoks ein Gewichtsverhältnis Fe : C von 1 : 1 bis 2 : 1 aufweist.

6. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, dass man das könige Gemisch aus Eisenerz und Schwellkoks in einen

Schmelzreduktionsprozess leitet.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

